



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rechenbuch für technische Fachschulen und zum Selbstunterricht

Böhnig, D.

Holzminden, 1894

§. 3. Berechnung über Nutzeffekt.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77782](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77782)

Dauer ist bezw. auf 300, 250 und 150 Jahre geschätzt. Wie hoch stellt sich der Zeitwert?

47) Ein herrschaftliches Wohngebäude hat 420 qm Grundfläche. 1. Das Fundamentmauerwerk hält 140 lfd. m von 0,90 m Höhe und 1 m Stärke à cbm 9 *M*, Dauer 300 Jahre. 2. Das Gebäude ist ganz unterkellert und zwar mit 220 qm Kelleranlagen in Bruchstein à cbm 7 *M* und 200 qm bewohnbar angebaute Räume in Ziegelsteinmauerwerk à cbm 10 *M*. Die Höhe der Kelleranlage ist 3,80 m. Die Dauer ist auf 300 Jahre geschätzt. 3. Die vier Geschosse sind 17,20 m hoch, à cbm 13 *M*, die Dauer 300 Jahre. 4. Das zweiseitige Dachgeschoß hat ein 1,80 m hohes Kniestock und eine 4 m hohe Giebelspitze, à cbm 8 *M*, Dauer 150 Jahre.

Dazu gehört ein Nebengebäude, in welchem sich Kutscher- und Diener-Wohnung befinden. Dasselbe hat 190 qm bebaute Fläche, wovon 118 qm auf die Wohnräume, 36 qm auf die Stallungen und 36 qm auf die Remise kommen. 1. Das Ziegelsteinfundament ist 100 m lang, à lfd. m 3,75 *M*, Dauer 200 Jahre. 2. Das Untergeschoß ist 4 m hoch, die Wohnräume à cbm 9 *M*, Dauer 175 Jahre, die Stallung à cbm 8 *M*, Dauer 150 Jahre und die Remise à cbm 7 *M*, Dauer 150 Jahre. 3. Das Dachgeschoß hat ein 1,50 m hohes Kniestock und eine 2 m hohe Giebelspitze, à cbm 5 *M*, Dauer 125 Jahre. Das Alter beider Gebäude beträgt 75 Jahre. Wie hoch stellt sich a. der gesamte Neuwert, b. der Zeitwert?

Bemerk. Im allgemeinen beschränkt man sich bei genereller Veranschlagung auf Schätzung der Kosten für die bebaute Flächeneinheit auf Grund der Ergebnisse bei ausgeführten Bauten. Diese Einheit ist wenig glücklich gewählt, wenn man Anspruch auf einigermaßen präzise Resultate erhebt. Es empfiehlt sich, wie nachstehende Aufgabe zeigt, die Kosteneinheit für 1 cbm Gebäude festzusetzen.

48) Das Leibniz-Gymnasium in Berlin kostet pro qm bebauter Grundfläche 289,69 *M* und pro cbm Gebäude 15,50 *M*; das Arkanische Gymnasium daselbst bezw. 368,30 und 15,67 *M*. a. Um wie viel Proz. wäre das erste Gebäude zu hoch geschätzt, wenn dasselbe nach den Einheitspreisen des zweiten Gebäudes geschätzt wäre? b. Um wie viel Proz. wäre das zweite Gebäude zu niedrig geschätzt, wenn dasselbe nach den Einheitspreisen des ersten Gebäudes geschätzt wäre?

§ 3. Berechnungen über Nutzeffekt.

49) Eine Wasserkraft besitzt 80 absolute PS, an der Welle der Turbine werden 60 PS gemessen. a. wie viel beträgt der Nutzeffekt oder der Wirkungsgrad der Turbine nach Aufg. 108 Abschn. V.? b. Wie viel Proz. beträgt der Nutzeffekt?

$$\text{Ansatz: } \frac{60 \cdot 100}{80}$$

Bemerk. Wird der Nutzeffekt in Bruchform angegeben, so bezieht sich das Resultat auf die Zahl 1, wird er aber in Proz. angegeben, so wird das Resultat auf die Zahl 100 bezogen.

50) Wie viel Prozent beträgt der Nutzeffekt eines Wasserrades, wenn derselbe a. $\frac{4}{5}$, b. $\frac{2}{3}$, c. $\frac{3}{5}$, d. 0,45 und e. 0,36 beträgt?

51) Der Nutzeffekt einer Turbine beträgt: a. 80%, b. 75%, c. 70%. Beziehe diese Resultate auf die Zahl 1 und drücke dieselben in Bruchform aus.

52) Ein Stubenofen macht von 7200 W.-E. 2880 W.-E. nutzbar. Wie viel Proz. beträgt der Nutzeffekt?

53) Die Rohkraft einer Wasserkraft beträgt 80 PS, der Nutzeffekt der Turbine 75%. Wie viel PS leistet die Turbine?

54) An der Welle einer Turbine werden 42 PS gemessen und der Nutzeffekt derselben beträgt 70%. Wie viel PS beträgt die Rohkraft des Wassers?

55) An der Welle einer Turbine werden 120 PS gemessen, diese Kraft wird elektrisch übertragen und es werden 90 PS wieder in Arbeit umgesetzt. Wie viel Proz. beträgt der Nutzeffekt der elektrischen Übertragung?

56) Der Nutzeffekt einer Turbine beträgt 75%, die von der Turbine abgegebene Kraft wird elektrisch übertragen und der Nutzeffekt der Übertragung beträgt 80%. Welches ist der Gesamtnutzeffekt?

$$\text{Ansatz: } \frac{75 \cdot 80 \cdot 100}{100 \cdot 100}$$

Bemerk. Wurde der Wirkungsgrad auf die Zahl 1 bezogen, also in Bruchform angegeben, so wäre das Resultat = $0,75 \cdot 0,8$.

57) Eine Wasserkraft hat 75 absolute PS, an der Turbinenwelle werden 60 PS gemessen und durch eine elektrische Übertragung dieser Kraft werden 46,8 PS wieder in Arbeit umgesetzt. a. Welches ist der Nutzeffekt der Turbine und b. der elektrischen Übertragung? c. Welches ist der Gesamtnutzeffekt der Anlage?

58) Das Königliche Hüttenamt in Königbrunn hat die Brenzquelle auf eine Entfernung von 500 m elektrisch übertragen. Die Wasserkraft ist mit 900 sekI und das Gefälle zu 3,60 m anzunehmen. Von der rohen Wasserkraft wird abgegeben an die senkrechte Turbinenwelle 75%, hiervon an die Primärdynamo 95%, hiervon an die Sekundärdynamo 77% und hiervon an die Drehereitranmission 95%. Berechne den Nutzeffekt dieser Anlage a. in Prozenten und b. in PS.

59) Während der elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. ist eine Wasserkraft von etwa 300 PS von Lauffen nach dem Ausstellungsplatz übertragen, die Entfernung beider Orte beträgt 175 km. Fachmänner haben die elektrische Kraftübertragung geprüft, von den amtlich zusammengestellten Resultaten der verschiedenen Prüfungen folgen hier zwei: 1. der von der Turbine gelieferte Effekt betrug 194,7 bzw. 120,9 PS, 2. der von der Dynamo abgegebene \mathcal{E} . 182,2 bzw. 108,1 PS, 3. der von dem primären Transformator abgegebene \mathcal{E} . 175,1 bzw. 102,40 PS, 4. der Verlust in der Leitung 24,4 bzw. 7,3 PS, 5. der von dem sekundären Transformator gelieferte \mathcal{E} . 144,2 bzw. 89,5 PS. a. Wie viel Proz. beträgt der Kraftverlust von einer Station zur andern? b. Welches ist der Wirkungsgrad der Übertragung zwischen Turbinenwelle und Verbrauchsstelle in Proz. ausgedrückt?

60) Zum Vergleiche einer elektrischen und mechanischen Transmission macht ein Fachmann folgende Zusammenstellung: Es soll eine der Kraftquelle fernstehende, 7 PS zum Betriebe erforderliche Schrotmühle in einer Brauerei betrieben werden.

1. Betrieb durch elektrische Transmission: Wirkungsgrad der mit einer Dampfmaschine unmittelbar gekuppelten Dynamo 90%, Wirkungsgrad der elektrischen Leitung 98%, Wirkungsgrad des Elektromotors 86,5%, Wirkungsgrad einer Stirnradübersetzung zwischen Elektromotor und Schrotmühle 95%. a. Welcher Gesamtwirkungsgrad berechnet sich aus diesen Angaben? Ansatz: $0,90 \cdot 0,98 \cdot 0,865 \cdot 0,95$. Erkläre diesen Ansatz und

gieb das Resultat in Proz. an. b. Wie viel PS muß die Kraftquelle abgeben für die Nugarbeit von 7 PS?

2. Betrieb durch mechanische Transmission. Diese erfordert folgende Betriebskraft: Riemen zwischen Vorgelege und Schrotmühle 0,2 PS, Vorgelegewelle, 26 m lang, samt Riemen 2,7 PS, Primärtransmission, 60 m lang, samt Antriebsriemen 3,8 PS. a. Welches ist der Gesamtwirkungsgrad dieser Transmissionsanlage? Ansatz: $\frac{7}{7+6,7}$. Erkläre diesen Ansatz und gieb das Resultat in Proz. an. b. Wie viel, in Proz. ausgedrückt, braucht die Kraftquelle bei der elektrischen Transmission weniger abzugeben?

61) Um beim Maschinenbetrieb die Kraftverluste festzustellen, die durch Transmissionswellen, Riemen-, Hanfseil- und Drahtbetrieb usw. verloren gehen, sind von Fachmännern Versuche angestellt und genaue Messungen vorgenommen. Es folgen hier zwei Beispiele:

A. Eine Gruppe von 50 kleinen Arbeitsmaschinen (kleinen Drehbänken, Fräsmaschinen, Bohrmaschinen usw.) wird von einer Transmissionswelle von 28 m Länge getrieben. Es erfordert:

- | | |
|---|-------------|
| 1. der Betrieb der Gruppe bei voller Belastung . . . | 494 sek/mkg |
| 2. " " " " beim Leergang aller Masch. . . | 396 " " |
| 3. " " " Transmission und Vorgelege bei
abgeworfenen Maschinenriemen . . . | 197 " " |

a. Wie viel sek/mkg beträgt: 1. die Netto-(Nutz-)Arbeit, 2. der Vollbetrieb der Maschinen (also ohne Transmission und Vorgelege), 3. der Leerlauf der Maschinen (desgl. ohne Transmission und Vorgelege) und 4. der Betrieb der Transmission mit Vorgelege? b. Beziehe diese Resultate auf die Rohkraft und drücke sie in Proz. aus. c. Wie viel Proz. beträgt der Kraftverlust nach der Angabe unter 3?

B. Eine Gruppe von 141 verschiedenen Maschinen ähnlicher Art wie unter A. wird durch eine mit Riemenscheiben sehr dicht besetzten Transmission von 74 m Länge betrieben. Es erforderte:

- | | |
|--|--------------|
| 1. die Vollbelastung sämtlicher Maschinen. . . | 2243 sek/mkg |
|--|--------------|

Hiervon beanspruchte:

- | | |
|---|-------|
| 2. der Leergang sämtlicher Maschinen . . . | 79,5% |
| 3. der Betrieb der Transmission und Vorgelege . . . | 34% |

a. Beantworte die Frage a. unter A., die Resultate sind in sek/mkg anzugeben. b. Wie viel Proz. beträgt die Nugarbeit?

62) Versuche an der Maschine des Dampfers „Jena“ ergaben folgende Resultate: a. Mit 6780,7 kg Kohle wurden 62061 kg Speisewasser verdampft. Je 1 kg Dampf hat rd. 623 W.-E. aufgenommen. Die absolute Heizkraft der Kohle ist für 1 kg zu 8240 W.-E. ermittelt. Wie viel Proz. beträgt die dem Speisewasser übertragene Wärme von der absoluten Heizkraft der Kohle? b. Die Versuchsdauer betrug 953 Min. und die Durchschnittsleistung der Maschine betrug 654 PS. Wie viel Proz. von der dem Speisewasser übertragenen Wärme hat also die Maschine in Arbeit umgesetzt?

Andeutung der Ausrechnung: 1. Wie viel W.-E. sind dem Speisewasser nach a. übertragen? 2. Wie viel mkg hat die Masch. geleistet? 3. Wie viel W.-E. hat die Maschine also in Arbeit umgesetzt, da 1 W.-E. 424 mkg leistet? Oder: 1. Wie viel beträgt die von dem Speisewasser aufgenommene Wärmemenge für 1 PS-Min.? Ansatz:

$$\frac{62061 \cdot 623}{654 \cdot 953}$$

2. Wie viel W.-E. sind gleichbedeutend 1 PS-Min.? Ansatz: $\frac{60 \cdot 75}{424}$

$$\text{Schlußansatz zur Berechnung der Proz.: } \frac{60 \cdot 75}{424} \cdot \frac{62061 \cdot 623}{654 \cdot 953} \cdot 100$$

$$= \frac{60 \cdot 75 \cdot 654 \cdot 953 \cdot 100}{424 \cdot 62061 \cdot 623} = ?$$

c. Wie viel Prozent beträgt die von der Maschine in Arbeit umgesetzte Wärme von der absoluten Heizkraft der verbrannten Kohle?

Bemerk. Die dem Speisewasser übertragene Wärme wird „disponibele Arbeit“ genannt, das Verhältnis der von der Maschine thatsächlich geleisteten Arbeit zu der disponibelen Arbeit wird der „wahre Wirkungsgrad“ genannt. Die Fragen unter a. und b. hätten also demnach kurz lauten können: Wie viel Proz. betrug a. die disponibele Arbeit? b. der wahre Wirkungsgrad?

63) Der Wärmewert von 1 kg guter Gaskohle werde zu 7700 W.-E. angenommen. Aus 100 kg Gaskohle werden in Gasretorten durchschnittlich gewonnen: 30 cbm Gas à 5400 W.-E., 67 kg Koks à 6500 W.-E. und 5 kg Teer à 8450 W.-E. Es soll davon abgesehen werden, daß außerdem noch 8 kg Ammoniakwasser gewonnen werden. Die Unterfeuerung der Gasretorten erfordert für 100 kg zu destillierender Kohle 12 kg Koks, diese sollen von der vorhin angegebenen Koks-gewinnung abgeseht werden. Wie viel Proz. beträgt demnach der rein wärmetechnische Wirkungsgrad der Vergasung in Retorten? (Gang der Ausrechnung: a. Wie viel W.-E. enthalten 100 kg Gaskohle? b. Wie viel W.-E. sind noch vorhanden? c. Wie viel Proz. betragen diese von jenen?)

64) Wie viel kg Kohle werden nach voriger Aufgabe für 1 cbm Gas nur verwandt, wenn die Nebenprodukte an Koks und Teer in Kohle à 7700 W.-E. wieder umgerechnet und in Abzug gebracht werden, und wie viel W.-E. müßte demnach 1 cbm Gas enthalten, wenn kein Verlust an Wärme eingetreten wäre?

65) 1 cbm Gas entwickelt bei guter Verbrennung in Öfen 5400 W.-E. Wie viel Proz. beträgt also der wärmetechnische Wirkungsgrad unter Berücksichtigung der vorigen Aufg.?

66) Bei 1 kg guter Kohle werden bei guter Verbrennung in Öfen 3000 W.-E. nutzbar gemacht. Wie viel Proz. beträgt hier der wärmetechnische Wirkungsgrad, wenn 1 kg Kohle zu 7000 W.-E. angenommen wird?

67) Wie würden sich nach Aufg. 116, Abschn. V, die Resultate für die Gasmotoren stellen, wenn für das Gas die Resultate der Aufg. 64 in Rechnung gezogen würden?

§ 4. Berechnungen über Lüftung und Heizung.

68) In einem Zimmer von 5,40 m Länge, 4,80 m Breite und 3,20 m Höhe befinden sich 6 Personen. Wie viel Raum entfällt auf 1 Person? (Dieser Raum wird Luftkubus genannt.)

69) Man sagt, es ist eine Lüfterneuerung eingetreten, wenn einem Raume so viel cbm frische Luft zugeführt wird, als er cbm enthält. Eine wie vielfache Lüfterneuerung muß bei einem Krankensaale von 10 m Länge, 6,4 m Tiefe und 4,5 m Höhe stündlich eintreten, wenn in demselben 15